



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE DE LA VÍA SANTA
ROSA – CHAUPELANCHE DEL KM 0+000 AL KM 13+025.00 DISTRITO DE
CHOTA – PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Bach. ACUÑA CAMPOS MANUEL STEEVEN (0000-0003-0834-0918)

Bach: SÁNCHEZ GONZÁLES DIÓGENES ALEXANDER (0000-0001-5459-8149)

ASESOR:

ING. RAMIREZ MUÑOZ CARLOS JAVIER (0000-0002-9322-688X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

CHICLAYO– PERÚ

2019

DEDICATORIA

Primero agradecer a Dios por darme la dicha de contar con buena salud, por darme la vida y cuidar de mí en todo momento, a mi mamá Marina por ser un apoyo incondicional durante mi vida y apoyarme en todo momento, a mi padre Salatiel por darme el ejemplo y estar conmigo en todo momento apoyándome con toda la voluntad posible, a Sandra por permanecer a mi lado y ayudarme a cumplir mis metas.

Se la dedico al forjador de mi camino, a mi padre celestial por darme vida salud y sabiduría, el que me acompaña y guía por el camino del bien, a mi madrecita que desde el cielo ilumina mi vida para ser un buen profesional, a mi padre que con su apoyo incondicional sacamos adelante este logro, a mi esposa que siempre permanece al lado mío brindándome su apoyo moral para lograr los objetivos que nos trazamos, a mi hijo Thiago que siempre me brinda las energías para poder sobresalir como un buen profesional y es el motor y motivo para seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

A la universidad privada Cesar Vallejo por habernos permitido desarrollarnos en el ámbito profesional, permitiéndonos adquirir una infinidad de conocimientos y experiencias que nos permitirán desarrollarnos como profesionales y como seres humanos dentro de la sociedad, contribuyendo al desarrollo de nuestra localidad y de nuestro país.

A nuestro asesor metodológico por habernos guiado a desarrollar el presente estudio, de una manera ordenada y coherente, dando las pautas durante el desarrollo de este proyecto de investigación.

A nuestros docentes de la facultad de Ingeniería Civil de universidad Cesar Vallejo que nos forjaron y dieron el ejemplo para culminar nuestros estudios.

PÁGINA DEL JURADO

0314



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 12:00 horas del día 04 de mayo de 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 0731-2019/UCV-CH, de fecha 30 de abril, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis "DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE DE LA VÍA SANTA ROSA - CHAUPELANCHE DEL KM 0+000 AL KM 13+025, DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA", presentada por los Bachilleres: **ACUÑA CAMPOS MANUEL STEEVEN y SÁNCHEZ GONZÁLES DIÓGENES ALEXANDER** con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- Presidente: Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz
- Secretario: Ing. Efraín Ordinola Luna
- Vocal: Mgtr. Marco Antonio Junior Cerna Vásquez

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado, se resuelve:

APROBAR POR MAYORIA

Siendo las 13:00 horas del mismo día, se dió por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.



Chiclayo, 04 de mayo de 2019

Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz

Presidente

Ing. Efraín Ordinola Luna

Secretario

Mgtr. Marco Antonio Junior Cerna Vásquez

Vocal

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo **Diógenes Alexander Sánchez Gonzáles** identificado con DNI N° 42407972, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo Mayo del 2019



Diógenes Alexander Sánchez Gonzáles
DNI N° 42407972

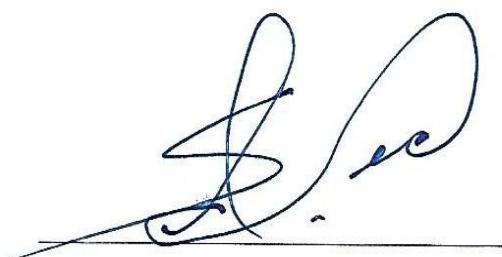
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo **Manuel Steeven Acuña Campos** identificado con DNI N° 45522720, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo Mayo del 2019

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, flowing letters, positioned above a horizontal line.

Manuel Steeven Acuña Campos
DNI N° 45522720

INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DEL JURADO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
INDICE	vii
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. REALIDAD DE LA PROBLEMÁTICA	14
1.1.1. ASPECTOS GENERALES	15
1.2. TRABAJOS PREVIOS.....	18
1.3. TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA.....	19
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	24
1.5. HIPÓTESIS.....	24
1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	24
1.7. OBJETIVOS	25
1.7.1. GENERAL.....	25
1.7.2. ESPECÍFICOS	25
II. MÉTODO	26
2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	26
2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN.....	26
2.3. POBLACIÓN Y MUESTREO.....	28
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDÉZ Y CONFIABILIDAD.	28
2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.	28
2.6. ASPECTOS ÉTICOS.....	29
III. RESULTADOS	30
3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO:	30

3.2.	<i>ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS</i>	31
3.2.1	<i>ESTUDIO DE SUELOS</i>	31
3.2.2	<i>ESTUDIO DE CANTERAS</i>	32
3.3	<i>ESTUDIO HIDROLÓGICO</i>	33
3.3.1.	<i>ANÁLISIS HIDROLÓGICO:</i>	33
3.3.2.	<i>DISEÑO DE CUNETAS</i>	35
3.3.3.	<i>ALCANTARILLAS</i>	37
3.4.	<i>DISEÑO GEOMÉTRICO</i>	38
3.4.1.	<i>ESTUDIO DE TRÁFICO</i>	38
3.4.2.	<i>ANÁLISIS VARIACIÓN DIARIA</i>	40
3.4.3.	<i>ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN HORARIA</i>	40
3.4.4.	<i>CLASIFICACIÓN VEHICULAR IMDA</i>	41
3.4.5.	<i>PARÁMETROS DE DISEÑO</i>	42
3.4.6.	<i>DISEÑO DEL PAVIMENTO:</i>	44
3.5.	<i>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</i>	46
3.5.1	<i>MATRIZ IMPACTOS AMBIENTALES:</i>	46
3.6	<i>ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS</i>	47
3.6.1	<i>RESUMEN DE METRADOS</i>	47
3.6.2	<i>PRESUPUESTO GENERAL</i>	48
3.6.3	<i>CRONOGRAMA DE OBRA:</i>	49
IV.	DISCUSIONES DE RESULTADOS	50
V.	CONCLUSIONES	51
VI.	RECOMENDACIONES	52
VII.	REFERENCIAS	53
	ACTA APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	55
	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	56
	AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	58

TABLA DE CUADROS

<i>CUADRO 1: LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....</i>	<i>15</i>
<i>CUADRO 2: CULTIVOS DE LA ZONA.....</i>	<i>17</i>
<i>CUADRO 3: IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES.....</i>	<i>27</i>
<i>CUADRO 4: PUNTOS TOPOGRÁFICOS UTILIZADOS</i>	<i>30</i>
<i>CUADRO 5: RESUMEN DE CALICATAS.....</i>	<i>31</i>
<i>CUADRO 6: RESUMEN DE CALICATAS.....</i>	<i>32</i>
<i>CUADRO 7: CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE CANTERA.....</i>	<i>32</i>
<i>CUADRO 8: RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN</i>	<i>33</i>
<i>CUADRO 9: INTENSIDAD MÁXIMAS DE DISEÑO - ESTACIÓN CHOTA (MM/HR)....</i>	<i>34</i>
<i>CUADRO 10: CÁLCULO DE CAUDALES PARA EL DISEÑO DE CUNETAS.....</i>	<i>35</i>
<i>CUADRO 11: CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO DE ALCANTARILLAS.....</i>	<i>37</i>
<i>CUADRO 12: ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL</i>	<i>39</i>
<i>CUADRO 13: IMD CORREGIDO</i>	<i>39</i>
<i>CUADRO 14: PARÁMETROS DE DISEÑO.....</i>	<i>42</i>
<i>CUADRO 15: TIPOS DE VEHÍCULOS VS IMDA</i>	<i>44</i>
<i>CUADRO 16: ESTRUCTURA PROPUESTA DE SUB - BASE Y BASE DE CONCRETO ASFALTICO</i>	<i>44</i>

RELACIÓN DE FIGURAS

<i>FIGURA 1: DISEÑO DE CUNETA CON H CANALES</i>	<i>36</i>
<i>FIGURA 2: DISEÑO FINAL DE PAVIMENTO PROGRAMA ASHTOO 93</i>	<i>45</i>
<i>FIGURA 3: MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</i>	<i>46</i>

RELACIÓN DE GRÁFICOS

<i>GRÁFICO 1: CURVAS DE I - D - F</i>	<i>34</i>
<i>GRÁFICO 2: ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DIARIA.....</i>	<i>40</i>
<i>GRÁFICO 3: VARIACIÓN HORARIA</i>	<i>41</i>
<i>GRÁFICO 4: TRÁFICO - ESTACIÓN CRUCE SANTA ROSA - CHAUPELANCHE</i>	<i>41</i>

RESUMEN

El desarrollo del presente proyecto, constituye la aplicación de diferentes conocimientos alcanzados para la elaboración adecuada del diseño de carretera de tercera clase, el objetivo principal es realizar el “DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE DE LA VÍA SANTA ROSA – CHAUPELANCHE DEL KM 0+000 AL KM 13+025.00 DISTRITO DE CHOTA – PROVINCIA DE CHOTA – CAJAMARCA” y determinar si el proyecto cumple con todas las normas de AASHTO y Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG 2018) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, teniendo en cuenta los factores de calidad y costos. Para alcanzar el objetivo se tuvo que hacer el estudio topográfico del que determinó la forma del nivel de terreno, estudio de mecánica de suelos, determinando la capacidad de soporte de un material en determinadas condiciones de compactación, el estudio hidrológico y drenaje determinando caudales de diseño de los cauces que cruzan el eje de la trocha, diseño geométrico de la vía y el pre dimensionamiento de obras de arte; comprueban los resultados de diseño si cumple según la normativa existente para que sea funcional, segura y económica. El proyecto comprende el diseño de una carretera de segunda clase a nivel de asfalto de 13.025 km teniendo un presupuesto para la ejecución según el presente estudio de 13,358,734.78 con un costo directo de S/. 9,434,134.74.

La vía fue diseñada de acuerdo a parámetros encontrados en el manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG 2018) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, para nuestro diseño se utilizó una velocidad de diseño de 30 Km/h. Y las Obras de Arte, se diseñaron de acuerdo a las especificaciones contenidas al SENAMHI y Ministerio de Agricultura para la estimación de la precipitación. Así mismo se realizó el Estudio de impacto Ambiental, y luego se procedió a realizar metrados y el análisis correspondiente, con la finalidad de obtener el presupuesto.

Palabras Claves: Pavimento, afirmado, diseño geométrico, trocha.

ABSTRACT

The development of the present project, constitutes the application of different knowledge reached for the adequate elaboration of the second class road design, the main objective is to realize the "**DESIGN OF THE FLEXIBLE PAVEMENT IN THE HOT WAY SANTA ROSA - CHAUPELANCHE OF KM 0 + 000 to KM 13 + 025.00 DISTRICT OF CHOTA - PROVINCE OF CHOTA - CAJAMARCA**" and determine if the project complies with all AASHTO standards and Manual of Geometric Road Design (DG 2018) of the Ministry of Transport and Communications, taking into account the factors of quality and costs. To reach the objective, the topographical study had to be done to determine the shape of the ground level, study of soils mechanics, determining the support capacity of a material under certain conditions of compaction, the hydrological study and drainage determining design flows of the channels that cross the axis of the trail, geometric design of the track and the pre-sizing of works of art; check the design results if it complies with the existing regulations to be functional, safe and economical. The project includes the design of a second-class asphalt road of 13,025 km, with a budget for execution according to the present study of S/. 13,358,734.78 with a direct cost of S /. 9,434,134.74 The road was designed according to parameters found in the Manual of Geometric Design of Roads (DG 2018) of the Ministry of Transport and Communications, for our design a design speed of 30 Km / h was used. And the Works of Art, were designed according to the specifications contained in SENAMHI and the Ministry of Agriculture for the estimation of precipitation. Likewise, the Environmental Impact Study was conducted, and then proceeded to perform measurements and the corresponding analysis, in order to obtain the budget.

Keywords: Flexible pavement, geometric design, track second class.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD DE LA PROBLEMÁTICA

En la ciudad de Chota y en el caserío de Chaupelanche se presenta un clima de lluvia y frío, entre el periodo de enero, febrero y marzo, para poder llegar al caserío de Chaupelanche primero se tiene que ir al Distrito de Santa Rosa y luego dirigirse a la carretera que conecta a Chota con Tacabamba.

Esta carretera actualmente tiene 4.50 metros de ancho, su longitud es de 13+025 Km y se encuentra en mal estado por la presencia de las últimas lluvias en la zona, ya que presenta derrumbes, no tiene cunetas, vegetación excesiva, la vía no satisface los estándares que se han establecido como mínimos de la norma DG-2018. Lo que ocasiona que, al tener estos problemas en la vía, origina la inadecuada transitabilidad de vehículos que recorren esta vía es por ello que se ven forzados muchas veces a caminar y utilizar animales de carga desde su caserío hasta el distrito de Chota.

La carretera que une al distrito de Chota y el caserío Chaupelanche es la única vía de acceso que cuenta el caserío de Chaupelanche, no se cuenta con otra vía alterna que puedan utilizar para movilizarse en casos de emergencia, es por ello que la carretera siempre debe estar en condiciones adecuadas. El caserío de Chaupelanche se ve directamente afectado en la época de lluvia ya que cuentan con una carretera en muy mal estado, la carretera se obstruye por la presencia de derrumbes, por la falta de mantenimiento, por acumulación de es por ello que al no haber una comunicación vial el caserío de Chaupelanche queda aislado y los pobladores tienen que caminar para poder obtener los productos de primera necesidad ya sea al Centro Poblado Cuyumalca o a la Provincia de Chota.

Los pobladores del caserío de Chaupelanche se dedican principalmente a la agricultura y ganadería teniendo como productos principales el maíz, trigo, alverja, papa, chilla, entre otros. Con la realización de este proyecto los pobladores serán directamente beneficiados por que podrán comercializar sus productos en cualquier época del año, podrán tener acceso a una adecuada comunicación vial que traerá el desarrollo tanto de las necesidades básicas del ser humano como son la alimentación, la educación y la salud.

1.1.1. ASPECTOS GENERALES

Esta investigación lleva por título “Diseño del pavimento flexible en caliente de la vía Santa Rosa – Chaupelanche del km 0+000 al km 13+025.00 Distrito de Chota – Provincia de Chota - Cajamarca” teniendo en la actualidad una carretera de 13+025 km”.

1.1.1.1. UBICACIÓN POLÍTICA

Chota se ubica en la latitud sur 6° 34’37” y a 78°38’ 57” de longitud oeste y a una elevación de 2388 m.s.n.m. Donde los habitantes beneficiados serán los pobladores de Santa Rosa, Chaupelanche y otros caseríos cercanos del distrito de Chota.

CUADRO 1: LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD
CAJAMARCA	CHOTA	CHOTA	SANTA ROSA - CHAUPELANCHE

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

1.1.1.2. UBICACIÓN

(LEÓN, 2015) La ejecución del proyecto sera en el km. 0+000 cruce con la vía departamental 105, Distrito de Chota, región Cajamarca. Su territorio está en la región natural Sierra.

Área de Influencia:

Este : Centro Poblado de Santa Rosa.

Oeste : Centro Poblado del San Juan del Suro

Norte : Centro Poblado Cañafisto Alto

Sur : Centro Poblado de San Pedro, Cuyumalca

1.1.1.3. RELIEVE DE LA ZONA

La topografía del Distrito de Chota es accidentada, presentándose diferentes pisos ecológicos, el área corresponde a la yunga fluvial, sin embargo, por las características que presenta su flora y fauna, se considera dentro de la región quechua. Presentándose también sectores con características de región Suni. (LEÓN, 2015) Por tener una topografía accidentada tenemos los cerros que circundan a la meseta de Acunta, como son: El clarín, el shingeray, el huayrac, el condorcaga, el cerro shotorco y el cerro gavián.

El río Doñana parte del valle del mismo nombre; presentando como característica principal su clima cálido, lluvia; la cual influyen en la gran producción de cereales, hortalizas, leguminosas y tubérculos.

1.1.1.4. CLIMATOLOGÍA

La zona de influencia del proyecto se caracteriza por tener un clima de templado a frío; es necesario mencionar que se presenta algunas peculiaridades por los diferentes pisos ecológicos donde el clima templado frío varía a un templado caluroso en las partes más bajas mientras que en las partes altas se presenta un clima frío. Se tiene que tener en cuenta los periodos de lluvia que se presentan desde noviembre hasta abril y su época de estiaje se presenta entre mayo y octubre, por ello debemos tener un nivel técnico para su ejecución.

1.1.1.5. RECURSO HÍDRICO

Chota presenta la cuenca del Río Chotano. El agua proveniente del río chotano y Conchano es utilizada para el riego; el agua para el consumo humano es captada del ojo de agua uno ubicada en el límite izquierdo del río Conchano en el Distrito de Conchán.

1.1.1.6. SUELO

El área de la ciudad de Chota es de 261.75 km².

1.1.1.7. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS

• POBLACIÓN

Actualmente (INEI basada en el censo 2015), la población es de 48,698 habitantes en el Distrito de Chota. En el año 2012, luego del censo, la población registrada para este distrito fue 48,987 habitantes, mientras que en el año 1993 fue de 13,842 habitantes. Es importante mencionar que entre los años 2013 y 2015 hubo una disminución de la población en 259 personas, siendo el índice de crecimiento de 86.3 habitantes por año. Mientras que la densidad de población fue de 1.8 hab. / Km².

• AGRICULTURA

(ANA, s.f.) Tienen como actividad económica principal la agricultura, según la Oficina de Información Agraria – MINAG.

En la primera campaña se presenta un área cultivada de 1700,00 ha, totalmente sembradas, preparando el terreno a inicio de setiembre procediendo así con la siembra entre octubre y diciembre, en casos particulares se prolongan hasta el mes de enero.

Realizado el estudio los datos nos arroja que 525 ha, se han cultivado siendo (30.88%) bajo riego, 1175 ha, son sembradas en condiciones precarias y es decir en seco siendo este el (69.12%), todo esto es producto a las precipitaciones por ser siempre una interrogante.

En cambio, tenemos 425 ha, que actualmente están en proceso de descanso en relación a las demás áreas que involucran al proyecto.

Maíz amiláceo presenta el 27.65%, con un total de 470 ha, el 12.35% con un total de 210 ha representa a el cultivo de la alfalfa, el resto de cultivos con el 35% del área de proyecto están involucrados la papa, maíz choclo, arveja grano seco, hortalizas y frijol grano seco. El área sin trabajar actualmente representa el 25%. En el cuadro 2 se describen las zonas de cultivo del distrito:

CUADRO 2: CULTIVOS DE LA ZONA

CULTIVOS ACTUAL DEL ÁREA DE ESTUDIO			
CLASES	ÁREA CULTIVADA		
	BAJO RIEGO	SECANO	ÁREA TOTAL (ha)
Maíz Amiláceo	120.00	350.00	470.00
Papa	50.00	120.00	170.00
Maíz Choclo	35.00	100.00	135.00
Frijol Grano Seco	40.00	100.00	140.00
Arveja Grano Seco	30.00	80.00	110.00
Hortalizas	40.00	0.00	40.00
Alfalfa	210.00	0.00	210.00
Sub Total	525.00	750.00	1275.00
En Descanso	0.00	425.00	425.00
AREA TOTAL	525.00	1175.00	1700.00

FUENTE: OFICINA DE INFORMACIÓN AGRARIA – MINAG

- **GANADERÍA**

El censo agropecuario realizado en el año 2012, indica que en esos momentos había 1799 vacunos, así como 723 ovinos, 12,974 pollos y 1,137 porcinos, también había crías de animales de como pavos, chivos, gallos, gallinas, conejos, cuyes y caballos.

1.2. TRABAJOS PREVIOS

✓ INTERNACIONAL

Estandarización de Pavimentos Flexibles en su diseño Colombia

En Conclusión: (Tanco, 2010) El Instituto Nacional de Vías tiene como finalidad de estandarizar el diseño de pavimento en Colombia debido a medidas técnicas y económicas. El presente estudio tiene como finalidad crear instrucciones necesarias para encontrar la selección de una solución más conveniente de pavimento teniendo en cuenta los materiales y que esto sea viable tanto económica. Se toma en cuenta que este estudio es el primero en tratar de estandarizar a partir de variables de acuerdo al área donde se pueda desarrollar el proyecto. Una vez obtenidos los datos serán aplicados a cartas de diseño para una mejor elección.

✓ NACIONAL

“DISEÑO DE LOS PAVIMENTOS DE LA NUEVA CARRETERA PANAMERICANA NORTE EN EL TRAMO DE HUACHO A PATIVILCA (KM 188 A 189)”. Químico Katherine Harumi Rengifo Arakaki - Lima, abril de 2014.

Conclusión: Rengifo, (2015) indica que los resultados obtenidos varían de acuerdo al enfoque de la aplicación de los dos métodos utilizados PCA y AASHTO. La metodología PCA analiza temas de fatiga y erosión, para un pavimento rígido, mientras que el método AASHTO se enfoca únicamente en el número de ejes equivalente que circulan por la vía y niveles de serviciabilidad requeridos en la vida útil del pavimento. Concluyendo que los espesores encontrados en el pavimento utilizados en la metodología PCA son menores que el pavimento del método AASHTO. Esto se obtuvo debido al análisis de los tipos de fallas encontrados en ambos métodos. Determinando que en el primer método o PCA se logra alcanzar un espesor en la losa de concreto de 30 cm con una base de 15 cm, con el método AASHTO son requeridos 33 cm para satisfacer o lograr

las mismas condiciones. Mientras que cuando se utiliza pavimento flexible, método utilizado por el método del Instituto del Asfalto, que se caracteriza por ser un método directo ya que emplea ábacos de diseño. Es importante mencionar que el método AASHTO da como resultado un valor de número estructural del pavimento mucho menor que el método del IA. A causa de esto, los grosores que se obtienen en la segunda metodología son significativamente mayores. Se decidió utilizar diseño o método PCA en los pavimentos rígidos y el método AASHTO en los flexibles. En ambos casos son estudiados los análisis económicos, ya que fueron objetivos de la investigación.

✓ **LOCAL**

(LEÓN J., 2015), se ha contemplado en este proyecto realizar el mejoramiento de la vía del KM 0+000 hasta el KM 05+000 El Tramo se inicia en el distrito de Chota en la comunidad de Santa Rosa en la progresiva Km. 0+000, el tramo: Santa Rosa Chaupelanche se desarrolla siguiendo una dirección Sureste (respecto al distrito de Chota) con una topografía que va de plana en las cercanías de Chota y luego predomina una topografía Ondulada y accidentada en todo el resto del tramo hasta el Km. (05+000). Desarrollando este proyecto podemos hablar del desarrollo de los caseríos beneficiados, tomando en cuenta la relación con el tiempo, su efecto será inmediato aumentado los niveles social y cultural de los beneficiarios directos.

1.3. TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA

✓ **PAVIMENTO**

(Carreteras M. D., 2015) Pavimento puede ser definido como el conjunto de capas ejecutada sobre una superficie denominada sub rasante, con la finalidad de recibir cargas originada por el transito constante de los vehículos con la finalidad de optimizar las condiciones de comodidad y de seguridad. El pavimento como condición principal debe cumplir las normativas del manual de carretas específicamente en la sección de pavimentos y suelos que son detallados en la memoria de planos, cálculo y el resto de documentos involucrados en la normativa. Se tomará en cuenta que el pavimento será construido con elementos resistentes para cada capa como son la base y también la sub base, que cumpla con la normativa vigente. Será de un material a base de gránulos y drenante la cual recibirá un tratamiento con cal, asfalto o cemento.

✓ **CLASIFICACIÓN DE PAVIMENTOS**

Los pavimentos para su construcción se clasifican en:

✓ **PAVIMENTOS FLEXIBLES**

Esta estructura está compuesta por capas granulares (una sub base y una base), empleando como capa de rodadura, una carpeta formada por materiales que posean densidades que contengan aglomerantes de tipo agregados y en caso de ser necesario se les agrega un aditivo.

✓ **PAVIMENTOS RÍGIDOS**

Esta estructura se encuentra compuesta por una sola capa (Sub Base granular), tomando en cuenta que esta capa podría ser estable con la utilización de asfalta, cemento o cal, y como parte principal de la estructura una capa de rodadura de concreto de cemento hidráulico como aglomerado, agregado y de ser el caso es un aditivo.

✓ **PAVIMENTOS MIXTOS**

Es la combinación de los pavimentos flexibles y rígidos, el pavimento rígido será la capa inferior y el pavimento flexible la capa superior.

✓ **CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PAVIMENTOS**

Según sea el tipo de pavimento se deben seguir los aspectos siguientes:

- a) Sera identificar el tipo de transporte vehicular (pesado y liviano)
- b) En la rehabilitación de pavimento se determinará cual es la parte afectada del pavimento existente, especialmente en la resistencia por las deformaciones en las cargas de los transportes.
- c) El principal cambiante en esta zona es el cambio climatológico el cual servirá para el estudio de drenaje de agua.
- d) Estudio de los materiales que existen en la zona los cuales cumpla con la calidad estipulada en el manual vigente.
- e) Se consideraría los servicios a prestar por los usuarios en buen estado.

Considerando los criterios y tipo de pavimento dentro de los diferentes grupos:

✓ **PAVIMENTOS ECONÓMICOS**

Esta dentro del tráfico de menor transporte vehicular (400 vehículos) por día los que serán tratados con diferentes tipos de compuestos.

✓ **PAVIMENTOS DE COSTO INTERMEDIO**

Dentro de los 400 a 1000 vehículos por día, estos pavimentos se obtendrán en campo o en planta, así como los áridos de diferente granulometría.

✓ **PAVIMENTOS COSTOSOS**

Usadas en tráfico de 1000 vehículos o más de forma diaria, se encuentran formados por concretos asfálticos y por el concretos de cemento tipo Portland.

Tomando en cuenta los análisis se escogerá un pavimento de costo intermedio y pavimento flexible.

✓ **FUNCIÓN Y CARACTERISTICAS DE LAS DIFERENTES CAPAS DEL PAVIMENTO FLEXIBLE**

Se usará la siguiente terminología:

a) **PAVIMENTO:** es una estructura que está formada por varias capas colocadas sobre la sub rasante de la vía con la finalidad de soportar cargas originadas por automóviles el cual pretende mejorar los distintos escenarios que se puedan presentar en el tráfico en cuanto a la seguridad y la comodidad.

b) **TERRENO DE FUNDACIÓN O SUBRASANTE:** Superficie de la carretera en la cual se coloca el pavimento o afirmado, esta área está conformada a nivel de tierras que han sido movidas mediante rellenos y cortes.

c) **SUB-BASE:** Es construido de manera directa encima de la sub rasante y está formada por la calidad obtenida generalmente en las canteras que se encuentran cercanas a la obra.

d) **BASE:** conformada por arena, piedras trituradas y por arcilla que son compactadas, logrando formar una capa resistente y compacta. Están formadas por que cumpla con las especificaciones requeridas de acuerdo al análisis del tipo de tráfico o/y por diseño en la estructura.

e) **SUPERFICIE DE RODADURA:** Formada por un compuesto bituminoso que contenga parámetros de densidad. Esta parte de la estructura está destinada a que circulen vehículos, se encuentra compuesta por uno o dos carriles.

CLASIFICACIÓN SEGÚN SU DEMANDA

✓ **AUTOPISTAS DE PRIMERA CLASE**

Son carreteras con Índice Medio Diario Anual (IMDA) mayores a 6000 vehículos al día, se encuentran divididos mediante calzadas a través de un separador central de 6.00 m como mínimo; estas calzadas deben tener dos carriles o más de aproximadamente 3.60 m de ancho como medida mínima, además tener control en los accesos de forma total, tanto de ingresos y de salidas, proporcionando así un flujo vehicular continuo, que no tenga cruces ni pasos a nivel, además debe tener puentes para peatones en las zonas urbanas. Toda la superficie debe estar pavimentada, hasta la zona de rodaduras.

✓ **AUTOPISTAS DE SEGUNDA CLASE**

La principal características de estas carreteras es que presenten un Índice Medio Diario Anual que varía entre 6,000 y 4,001 vehículos al día, contendrá calzadas las cuales serán divididas a través de un separador central que se encuentra entre 6.00 m y 1.00 m, también debe poseer un sistema de contención vehicular; entre las principales características de este tipo de autopista es que debe tener una calzada con dos carriles o más de como mínimo 3.60 m ancho, además debe tener un control parcial de accesos tanto para ingresos como para salidas, proporcionando así un flujo vehicular continuo; este tipo de autopistas puede tener pasos o cruces para vehículos a nivel, al igual que puentes para peatones en áreas urbanas. Toda la superficie debe estar pavimentada, hasta la zona de rodaduras.

✓ **CARRETERAS DE PRIMERA CLASE**

La principal característica de estas vías es que presentan un IMDA que varié entre 4,000 y 2,001 vehículos al día, tendrá calzadas de dos carriles con una medida como mínimo de 3.60 m de ancho. Implementada generalmente en pasos o cruces de vehículos de nivel y en las áreas urbanas es recomendable el diseño de puentes para peatones o algún dispositivo que garantice la seguridad vial, donde los vehículos alcancen velocidades seguras para los usuarios. Debe estar pavimentadas todas las áreas, incluso las rodaduras.

✓ **CARRETERAS DE SEGUNDA CLASE**

Característica principal es que su IMDA se encuentra entre 2,000 y 400 vehículos al día, la calzada debe ser de dos carriles con una medida como mínimo de 3.30 m

de ancho. Se deben implementar pasos o cruces para vehículos, de nivel recomendable de los puentes para peatones y debe contar con un dispositivo de seguridad vial que permita cumplir con las velocidades de operación con mayor seguridad. La superficie de rodadura debe ser pavimentada.

✓ **CARRETERAS DE TERCERA CLASE**

La condición principal es que su IMDA menores a 400 vehículos por día, con una calzada con dos carriles de como mínimo 3.00 m de ancho. Excepcionalmente el ancho de la calzada se puede reducir hasta Como excepción estos carriles podrían tener hasta de 2.50 m de ancho, avalado por el técnico que corresponda.

Estas carreteras son las más económicas ya que se les aplica un estabilizador de emulsiones asfálticas, suelos y/o micro pavimentos; o en afirmado, hasta en las superficies de rodaduras. Al ser pavimentadas se debe verificar que se cumplan con todas las condiciones y estándares de geometría que son contempladas para este tipo de carreteras.

✓ **TROCHAS CARROZABLES**

Estas vías no cumplen con ninguna característica en cuanto a la geometría de una carretera. Tiene un IMDA menor a 200 vehículos por día. Las calzadas como mínimo deben tener 4.00 m, donde se les construiría unos ensanches llamados plazoletas de cruce, aproximadamente cada 500 m. Las áreas de rodadura pueden ser afirmada o sin afirmar.

CLASIFICACIÓN SEGÚN CONDICIONES OROGRÁFICAS

En Perú, las carreteras el trazado de estas se encuentra en función a la orografía que predomina en el terreno por donde será su trazado. Pueden estar clasificadas en:

✓ **TERRENO PLANO (TIPO 1)**

La característica de este terreno es que posee pendientes paralelas al eje menor o iguales en su defecto, son iguales al 10%. Los pendientes longitudinales deben ser menores al 3%, como consecuencia los movimientos de tierras son mínimo y su diseño no presentará una mayor dificultad en el trazado.

✓ **TERRENO ONDULADO (TIPO 2)**

Una de las características principales es que posee pendientes transversales al eje con una variación del 11% al 50% y las pendientes longitudinales variarían entre

el 3% hasta el 6%, en relación al movimiento de tierras intermedio, permitiendo así una alineación recta, rotando con curvas con radios mayores, no hay dificultados en el diseño de su trazo.

✓ **TERRENO ACCIDENTADO (TIPO 3)**

La característica de este terreno es que posee pendientes transversales al eje de 51% al 100% a su vez tiene pendientes longitudinales que varían entre el 6% y el 8%, en relación al movimiento de tierras es considerable, esto con lleva a que el diseño de su alineamiento presenta dificultades.

✓ **TERRENO ESCARPADO (TIPO 4)**

Tiene dificultades al momento de realizar el trazado ya que presenta pendientes transversales al eje superiores al 100% y consta de pendientes longitudinales al 8%, exigiendo el máximo movimiento de tierras.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo es el Diseño del Pavimento Flexible en Caliente de la Vía Santa Rosa – Chaupelanche del km 0+000 al km 13+025 Distrito de Chota – Provincia de Chota – Cajamarca?

1.5. HIPÓTESIS

La construcción de carretera utilizando la normativa vigente Diseño Geométrico DG-2018.

1.6. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Se justifica por las siguientes razones: El proyecto de Diseño del Pavimento Flexible en Caliente de la Vía Santa Rosa – Chaupelanche del km 0+000 al km 13+025.00 Distrito de Chota – Provincia de Chota, Cajamarca, tiene como fin de mejorar las condiciones de comunicación entre Caseríos en el Distrito de Chota, teniendo como consideración que esta vía de gran envergadura que brindará el desarrollo económico a los beneficiarios.

Realizando una evaluación al tramo de la vía, nace la necesidad de ejecutar un proyecto estructural de pavimento flexible. Ya que la actual vía presenta elevados índices de deterioro; por lo que se recomienda el diseño y construcción total con pavimento flexible, brindando así la seguridad y comodidad a los beneficiarios de la vía. Hay muchos caseríos en la zona rural de la Región Lambayeque que

necesitan urgente la ejecución de proyectos de pavimento flexible en caliente de sus vías para mejorar el acceso y comunicación entre pueblos, beneficiando así la comercialización de sus productos a otros mercados de la zona, y así solventarse económicamente.

- *Campo Social*

El planteamiento de este proyecto es que todos los beneficiarios tengan una mejor calidad de vida, como base de realzar el turismo a través de las costumbres, folklore, sus diversos platos típicos.

- *Campo Económico*

La ejecución de este proyecto abrirá las puertas a otros mercados involucrados en el área de influencia, esto con lleva abaratar los costos de transporte promoviendo la inversión en los mercados rurales. Mejorando así la calidad de vida de los beneficiarios.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. GENERAL

- Diseñar la Estructura de Pavimento Flexible en Caliente de la Vía Santa Rosa – Chaupelanche del km 0+000 al km 13+025.00 Distrito de Chota – Provincia de Chota, Cajamarca”.

1.7.2. ESPECÍFICOS

- Analizar las particularidades de la zona con el fin de dictaminar los parámetros de diseño del pavimento, mediante los diferentes métodos propuestos.
- Realizar los estudios topográficos de la vía Santa Rosa - Chaupelanche.
- Definir las propiedades de Suelos.
- Calcular el caudal de acuerdo a la hidrología de la zona.
- Diseño del alineamiento geométrico de acuerdo a la normativa DG-2018.
- Definir los impactos ambientales tanto positivos como negativos.
- Elaborar la planificación y costos del proyecto.

II. MÉTODO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación planteada para este proyecto es *no experimental*, basado en la descripción.

2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

a) VARIABLE

“DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE DE LA VÍA SANTA ROSA – CHAUPELANCHE DEL KM 0+000 AL KM 13+025.00 DISTRITO DE CHOTA – PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA”

b) DEFINICIÓN CONCEPTUAL

El planteamiento de todos los elementos geométricos especificando las secciones transversales, alineamiento y perfil se deben estar relacionados entre sí para garantizar una circulación interrumpida y segura acorde a las condiciones de vía.

c) DEFINICIÓN OPERACIONAL

Se rige por los resultados de las dimensiones de las variables de acuerdo a sus medidas y consideraciones de la norma DG-2018.

d) DIMENSIONES DE LA VARIABLE

Datos Topográficos: Se realiza el presente estudio para obtener las medidas del terreno como la altura, la distancia, desniveles y coordenadas de varios puntos para luego tener una visión del terreno.

e) ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Consiste en obtener las propiedades mecánicas y físicas con que cuenta el terreno, mediante el estudio realizado en un laboratorio especializado el cual determinara las características del terreno.

f) DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA

Se realiza para definir el trazado de una carretera que se encuentre dentro de los parámetros normativos teniendo en cuenta los estudios del levantamiento topográfico y los estudios de la mecánica de suelos cumpliendo.

g) ESTUDIO HIDROLÓGICO

Comprende el estudio de las precipitaciones, teniendo en cuenta los cauces existentes en el terreno, estableciendo los parámetros adecuados de las estructuras hidráulicas.

h) ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Se definirá el impacto negativo y positivo y los diferentes métodos que mitigaran los aspectos negativos.

i) COSTOS Y PRESUPUESTOS

Permite conocer el costo total del proyecto en base a las unidades y costos de acuerdo a la norma vigente aplicables a la construcción de una carretera en los cuales también se incluirá los gastos generales, utilidades e impuestos.

j) VARIABLE INDEPENDIENTE

Alineamiento y diseño de estructura del pavimento

k) VARIABLE DEPENDIENTE

Transitabilidad.

CUADRO 3: IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN	INDICADORES	MEDICIÓN	ESCALA DE
		OPERACIONAL			
V.I TRAZO GEOMÉTRICO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS	ES EL ÁREA DE LA INGENIERÍA QUE SE ENCARGA DEL ESTABLECIMIENTO DE CÓMO SERÁ EL TRAZO EN UNA CALLE, CARRETERA O EN TERRENOS AL NATURAL.	EL MEDIO AMBIENTE LA GEOLOGÍA. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO. FACTORES SOCIALES LA HIDROLOGÍA. FACTORES URBANÍSTICOS	MEDICIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. ESTUDIO DE SUELOS. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO. CULTURA DEL POBLADOR. DISEÑO		DE RAZÓN
V.D TRANSITABILIDAD VEHICULAR	SERVICIABILIDAD Y SEGURIDAD DE LA VÍA EN UN DETERMINADO PERIODO DE TIEMPO.	TRASLADO DE UN LUGAR A OTRO	USUARIOS VEHÍCULO CAMINO		NOMINAL

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

2.3. POBLACIÓN Y MUESTREO

La Población está dada por el sistema vial del Distrito de Chota. Los Centros Poblados según el plano general, los cuales están involucrados como son los de Santa Rosa, Santa Rosa Bajo, Cañafisto Alto, Cuyumalca, Chaupelanche.

- ***Muestra***

En la presente investigación se trabajó con una muestra de 13,025 m de camino vecinal del distrito de los cinco (05) Centros Poblados: Santa Rosa, Santa Rosa Bajo, Cañafisto Alto, Cuyumalca, Chaupelanche. Del Distrito de Chota, Provincia de Chota, la misma que fue elegida según los trabajos topográficos.

- ***Muestreo***

Para la presente Investigación el muestreo está conformado por el diseño geométrico y pavimento flexible de los Centros poblados de Santa rosa y Chaupelanche en el distrito de Chota, Provincia de Chota.

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDÉZ Y CONFIABILIDAD.

- ***OBSERVACIÓN:***

La finalidad de observar es identificar la topografía del terreno, así como las características del suelo mediante instrumentos topográficos y herramientas manuales.

- ***INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:***

Para la recolección de datos se utilizó una estación Total marca Topcon GPT 320 además de un nivel de la misma marca.

- ***EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LAS EXCAVACIONES (CALICATAS):***

Permite el conocimiento las propiedades y características de los suelos del terreno de fundación, así como el diseño de pavimento flexible.

2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS.

Para el análisis de datos será utilizado el paquete estadístico SPSS versión 19, para determinar la correlación que existe entre las variables se utilizará el coeficiente de correlación de Pearson. Debido a que es la técnica estadística empleada cuando el tipo de variables son de escala o de razón. Este coeficiente de

es calculado a partir de las observaciones obtenidas en dos variables. Las observaciones son en pares ordenados (x, y). (Hernández, Fernández & Baptista 2011, p.311). Además, se hará uso de los siguientes estadísticos para el análisis de los datos.:

- ***Media Aritmética:***

Es la sumatoria de las observaciones divididas entre la muestra o total de sujetos en estudio. Es conocido también como promedio.

- ***Desviación Estándar:***

Mide la dispersión de los datos alrededor de la media.

- ***Nivel de significación:***

El nivel de significancia está referido al valor del α , en este estudio es del 0.05, indicando que se trabajará con un nivel de confianza del 95%, para las pruebas estadísticas a aplicar en la investigación.

- ***Coefficiente de Correlación Lineal de Pearson:***

Mide la relación que existe entre variables varía entre -1 y 1. Si se obtiene una correlación negativa entre las variables, significa que estas son inversamente proporcionales y si es un valor positivo, significa que son directamente proporcionales.

2.6. ASPECTOS ÉTICOS

Para la aplicación de las encuestas y la información correspondiente se solicitó la autorización respectiva a la Municipalidad Provincial de Chota, Gobierno regional y a los pobladores. Informándoles que formaran parte de un estudio y que su participación es importante. Estos aceptaron participar de forma voluntaria.

III. RESULTADOS

3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO:

De los estudios realizados se obtuvo los siguientes resultados:

- ✓ Topografía del terreno: Escarpado (Tipo 4)
- ✓ Tipo de vía: Tercera Clase.
- ✓ Longitud total de la carretera: 13+025 Km
- ✓ Número de carriles: 2
- ✓ Velocidad de diseño: 30 Km/hora.
- ✓ Se obtenido una pendiente máxima: 9.75 %, lo cual estamos dentro de los parámetros del Manual de Diseño Geométrico DG-2018.
- ✓ Ancho de calzada: 3.30 m por carril a lo largo de la vía.
- ✓ Ancho de bermas: 1.00m
- ✓ Número de curvas horizontales: 136

CUADRO 4: PUNTOS TOPOGRÁFICOS UTILIZADOS

<i>TABLA DE PUNTOS DE ESTACIONES</i>				
<i>PUNTOS</i>	<i>ELEVACION</i>	<i>NORTE</i>	<i>ESTE</i>	<i>D</i>
1	3094	9268581	767195	E1
2	3090.97	9268613.5	767228.34	E2
3	3089.64	9268661.1	767140.4	E3
4	3097.02	9268636.1	766975.33	E4
5	3099.03	9268626.4	766908.1	E5
6	3100.71	9268736.5	766832.26	E6
7	3103.48	9268912.2	766764.25	E7
8	3106.19	9268971.5	766656.37	E8
9	3107.47	9269108.2	766624.91	E9
10	3101.75	9269293.7	766484.75	E10
11	3097.59	9269346.9	766403.8	E11
12	3093.78	9269412.2	766385.2	E12
13	3092.22	9269553.1	766427.38	E13
14	3085.4	9269724.4	766459	E14
15	3075.1	9269850	766462.2	E15
16	3084.59	9269727.8	766458.53	E16
17	3063.11	9269885.6	766270.94	E17
18	3060.96	9269920.7	766229.09	E18
19	3052.94	9270004.5	766167.24	E19
20	3047.89	9270112.4	766103.28	E20

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

3.2.1 ESTUDIO DE SUELOS

CUADRO 5: RESUMEN DE CALICATAS

Nº	DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	UNIDAD	C01 - Km 1+000	C02 - Km 2+000	C03 - Km 3+000	C04 - Km 4+000	C05 - Km 5+000	C06 - Km 6+000
			E01	E02	E03	E04	E05	E06
1	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	25.58	17.97	18.55	13.62	25.55	23.9
2	LÍMITE LÍQUIDO	%	31.87	29.21	28.52	28.6	29.47	51.04
3	LÍMITE PLÁSTICO	%	22.05	19.02	19.4	17.16	22.48	13.42
4	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	%	9.8	9.2	9	11.4	7	37.6
5	CLASIFICACIÓN SUCS	-	GM	CL	CL	GC	CL-ML	CH
6	CLASIFICACIÓN AASHTO		A-4(6)	A-4(3)	A-4(2)	A-2-6(0)	A-4(5)	A-7-6-(14)
7	CBR	-			1.798			1.602
7.01	MÁXIMA DENSIDAD SECA	gr/cm3			1.89			1.68
7.02	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	%	-	-	9.4	-	-	16.2
7.03	CBR AL 100%	%	-	-	13.11	-	-	15.77
7.04	CBR AL 95%	%	-	-	10.8	-	-	13
8	NIVEL FREÁTICO	%						

FUENTE: ELABORACION PROPIA

CUADRO 6: RESUMEN DE CALICATAS

N°	DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	UNIDAD	C07 - Km 7+000	C08 - Km 8+000	C09 - Km 9+000	C10 - Km 10+000	C11 - Km 11+000	C12 - Km 12+000
			E07	E08	E09	E10	E11	E12
1	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	22.55	26.14	25.55	27.25	28.24	22.55
2	LÍMITE LÍQUIDO	%	28.71	36.8	29.16	44.74	44.55	28.71
3	LÍMITE PLÁSTICO	%	21.78	23.62	22.33	14.42	13.34	21.78
4	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	%	6.9	13.2	6.8	30.3	31.2	6.9
5	CLASIFICACIÓN SUCS	-	CL-ML	CL	CL-ML	CL	CL	CL-ML
6	CLASIFICACIÓN AASHTO		A-4(5)	A-6(9)	A-4(7)	A-7-6-(13)	A-7-6-(13)	A-4(5)
7	CBR	-	1.548	-	-	1.952	-	1.548
7.01	MÁXIMA DENSIDAD SECA	gr/cm3	1.528	-	-	2.05	-	1.528
7.02	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD	%	13.1	-	-	10.25	-	13.1
7.03	CBR AL 100%	%	12.74			13.49		
7.04	CBR AL 95%	%	9.6			10.6		
8	NIVEL FREÁTICO	%						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.2.2 ESTUDIO DE CANTERAS**CUADRO 7: CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DE CANTERA**

1. Ubicación: El Suro – Santa Rosa, Distrito de Chota
2. Área: 1,568.35 m2.
3. Potencia Útil: 10,000.00 m3
4. Granulometría: Uniforme
5. Clasificación SUCS: GM - GC
6. Límite Líquido: 26.94
7. Límite Plástico: 20.35
8. Índice Plástico: 6.59
9. Máxima Densidad: 2.18 gr/cm3
10. Humedad Óptima: 4.37%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.3 ESTUDIO HIDROLÓGICO

3.3.1. ANÁLISIS HIDRÓLOGICO:

CUADRO 8: RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN

CONSTANTE	0.359452565		<div>A0=2.888</div> <div>m=A1=0.327</div> <div>n=A2=-0.629</div> <div>K= 193.875</div>
ERR.ESTANDAR DE EST Y	0.055514215		
R CUADRADA	0.948036142		
NUM. OBSERVACIONES	48		
GRADO DE LIBERTAD	47		
COEFICIENTES X	0.326712061	-0.629328317	
ERROR ESTANDAR DE COEF.	0.028041169	0.02339324	

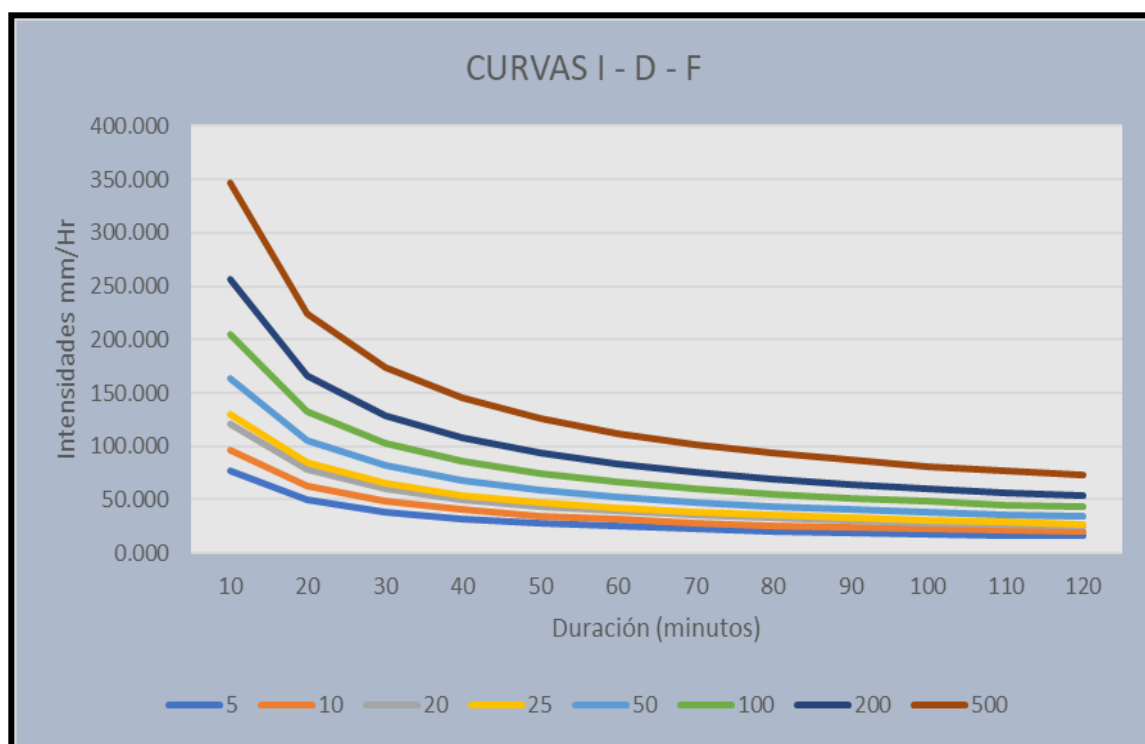
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

CUADRO 9: INTENSIDAD MÁXIMAS DE DISEÑO - ESTACIÓN CHOTA (MM/HR)

DURACIÓN (T) MIN	PERIODO DE RETORNO (T) AÑO							
	5	10	20	25	50	100	200	500
10	77.011	96.584	121.131	130.292	163.406	204.936	257.020	346.720
20	49.786	62.439	78.308	84.231	105.638	132.486	166.158	224.147
30	38.574	48.377	60.672	65.261	81.847	102.648	128.736	173.665
40	32.186	40.366	50.625	54.453	68.293	85.649	107.417	144.906
50	27.969	35.077	43.992	47.319	59.345	74.428	93.344	125.921
60	24.937	31.275	39.223	42.190	52.912	66.360	83.225	112.271
70	22.631	28.383	35.597	38.289	48.020	60.225	75.531	101.891
80	20.807	26.095	32.728	35.203	44.150	55.370	69.443	93.678
90	19.321	24.231	30.390	32.688	40.995	51.415	64.482	86.986
100	18.081	22.677	28.440	30.591	38.365	48.116	60.345	81.405
110	17.029	21.356	26.784	28.810	36.132	45.315	56.832	76.666
120	16.121	20.218	25.357	27.275	34.206	42.900	53.803	72.581

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

GRÁFICO 1: CURVAS DE I - D - F



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

3.3.2. DISEÑO DE CUNETAS

CUADRO 10: CÁLCULO DE CAUDALES PARA EL DISEÑO DE CUNETAS

N.º	PRECIPITACIÓN			TALUD DE CORTE						DRENAJE DE LA CARPETA DE RODADURA					TALUD	CALZADA	Q TOTAL
	DESCRIPCIÓN	DESDE	HASTA	L KM	ANCHO KM	AT KM2	C	TR AÑOS	I.M Mm/Hr	ANCHO KM	AT KM2	C	TR AÑOS	I.M	q1 m3/s	q2 m3/seg	QT (q1+q2) m3/seg
1	CUNETA	00+180	00+420	0.240	0.10	0.024	0.55	10	31.275	0.0035	0.0008	0.55	10	31.275	0.004	0.115	0.119
2	CUNETA	00+420	00+660	0.240	0.10	0.024	0.55	10	31.275	0.0035	0.0008	0.55	10	31.275	0.004	0.115	0.119
3	CUNETA	00+660	01+014	0.354	0.10	0.035	0.55	10	31.275	0.0035	0.0012	0.55	10	31.275	0.006	0.169	0.175
4	CUNETA	01+014	01+120	0.106	0.10	0.011	0.55	10	31.275	0.0035	0.0004	0.55	10	31.275	0.002	0.051	0.053
5	CUNETA	02+003	02+060	0.057	0.10	0.006	0.55	10	31.275	0.0035	0.0002	0.55	10	31.275	0.001	0.027	0.028
6	CUNETA	02+060	02+220	0.160	0.10	0.016	0.55	10	31.275	0.0035	0.0006	0.55	10	31.275	0.003	0.077	0.079
7	CUNETA	02+220	02+460	0.240	0.10	0.024	0.55	10	31.275	0.0035	0.0008	0.55	10	31.275	0.004	0.115	0.119
8	CUNETA	02+460	02+700	0.240	0.10	0.024	0.55	10	31.275	0.0035	0.0008	0.55	10	31.275	0.004	0.115	0.119
9	CUNETA	02+700	03+200	0.500	0.10	0.050	0.55	10	31.275	0.0035	0.0018	0.55	10	31.275	0.009	0.239	0.248
10	CUNETA	03+640	03+900	0.260	0.10	0.026	0.55	10	31.275	0.0035	0.0009	0.55	10	31.275	0.004	0.124	0.129
11	CUNETA	03+900	04+148	0.248	0.10	0.025	0.55	10	31.275	0.0035	0.0009	0.55	10	31.275	0.004	0.119	0.123
12	CUNETA	04+280	04+520	0.240	0.10	0.024	0.55	10	31.275	0.0035	0.0008	0.55	10	31.275	0.004	0.115	0.119
13	CUNETA	04+520	04+720	0.200	0.10	0.020	0.55	10	31.275	0.0035	0.0007	0.55	10	31.275	0.003	0.096	0.099
14	CUNETA	04+720	04+790	0.070	0.10	0.007	0.55	10	31.275	0.0035	0.0002	0.55	10	31.275	0.001	0.033	0.034
15	CUNETA	05+080	05+440	0.360	0.10	0.036	0.55	10	31.275	0.0035	0.0013	0.55	10	31.275	0.006	0.172	0.178
16	CUNETA	05+440	05+702	0.262	0.10	0.026	0.55	10	31.275	0.0035	0.0009	0.55	10	31.275	0.004	0.125	0.130
17	CUNETA	05+800	05+964	0.164	0.10	0.016	0.55	10	31.275	0.0035	0.0002	0.55	10	31.275	0.001	0.078	0.079
18	CUNETA	06+160	06+420	0.260	0.10	0.026	0.55	10	31.275	0.0035	0.0006	0.55	10	31.275	0.003	0.124	0.127
19	CUNETA	06+620	06+920	0.300	0.10	0.030	0.55	10	31.275	0.0035	0.0008	0.55	10	31.275	0.004	0.143	0.147
20	CUNETA	06+980	07+200	0.220	0.10	0.022	0.55	10	31.275	0.0035	0.0008	0.55	10	31.275	0.004	0.105	0.109
21	CUNETA	06+980	07+200	0.220	0.10	0.022	0.55	10	31.275	0.0035	0.0018	0.55	10	31.275	0.009	0.105	0.114
22	CUNETA	07+730	07+950	0.220	0.10	0.022	0.55	10	31.275	0.0035	0.0009	0.55	10	31.275	0.004	0.105	0.110
23	CUNETA	08+480	08+700	0.220	0.10	0.022	0.55	10	31.275	0.0035	0.0009	0.55	10	31.275	0.004	0.105	0.110
24	CUNETA	09+230	09+450	0.220	0.10	0.022	0.55	10	31.275	0.0035	0.0008	0.55	10	31.275	0.004	0.105	0.109

25	CUNETA	09+980	10+200	0.220	0.10	0.022	0.55	10	31.275	0.0035	0.0007	0.55	10	31.275	0.003	0.105	0.109
26	CUNETA	10+730	10+950	0.220	0.10	0.022	0.55	10	31.275	0.0035	0.0002	0.55	10	31.275	0.001	0.105	0.106
27	CUNETA	11+480	11+700	0.220	0.10	0.022	0.55	10	31.275	0.0035	0.0013	0.55	10	31.275	0.006	0.105	0.111
28	CUNETA	12+230	12+450	0.220	0.10	0.022	0.55	10	31.275	0.0035	0.0009	0.55	10	31.275	0.004	0.105	0.110
29	CUNETA	12+980	13+025	0.045	0.10	0.005	0.55	10	31.275	0.0035	0.0007	0.55	10	31.275	0.003	0.022	0.025
																MAX	0.248

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

FIGURA 1: DISEÑO DE CUNETA CON H CANALES

Rosa - Chaupelanche Chota

0+000 - 13+025 KM

TESIS

CONCRETO SIMPLE

Datos:

0.40

0

2.5

0.5

0.014

0.01

Resultados:

0.4999

0.2400

0.1575

1.4869

Subcrítico

2.0828

1.5242

1.2000

0.6211

Calcular

Limpiar Pantalla

Imprimir

Menú Principal

Calculadora

Reporte

Realiza la impresión de la pantalla

07:14

25/03/2019

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA HCANALES.

El cálculo que se obtuvo del diseño de cunetas se demuestra que cumple con los parámetros que se requieren

La velocidad obtenida del diseño de la cuneta es de 2.08 m/s lo cual no generará erosión Los cálculos se han realizado con apoyo del programa HCANALES.

3.3.3. ALCANTARILLAS

- DISEÑO HIDRAULICO

CUADRO 11: CÁLCULO DE CAUDALES DE DISEÑO DE ALCANTARILLAS

CAUDAL DE DISEÑO DE ALCANTARILLAS							
	<i>C</i>	<i>A (Km2)</i>	<i>I (mm/h)</i>	<i>TR AÑOS</i>	<i>Q1 (m3/h)</i>	<i>Q2 (m3/seg)</i>	<i>Qd (m3/seg)</i>
00+550	0.55	0.0001	31.275	40	0.00048	0.5	0.500
00+959	0.55	0.0007	31.275	40	0.00335	0.5	0.503
01+887	0.55	0.0028	31.275	40	0.01339	0.5	0.513
02+222	0.55	0.0034	31.275	40	0.01626	0.5	0.516
02+962	0.55	0.0013	31.275	40	0.00622	0.5	0.506
03+282	0.55	0.0041	31.275	40	0.01961	0.5	0.520
03+560	0.55	0.0013	31.275	40	0.00622	0.5	0.506
03+722	0.55	0.0013	31.275	40	0.00622	0.5	0.506
03+863	0.55	0.0012	31.275	40	0.00574	0.5	0.506
04+402	0.55	0.0008	31.275	40	0.00383	0.5	0.504
04+600	0.55	0.0012	31.275	40	0.00574	0.5	0.506
04+988	0.55	0.0013	31.275	40	0.00622	0.5	0.506
05+152	0.55	0.0013	31.275	40	0.00622	0.5	0.506
05+235	0.55	0.0011	31.275	40	0.00526	0.5	0.505
05+515	0.55	0.0012	31.275	40	0.00574	0.5	0.506
06+083	0.55	0.0012	31.275	40	0.00574	0.5	0.506
06+432	0.55	0.0011	31.275	40	0.00526	0.5	0.505
07+005	0.55	0.0013	31.275	40	0.00622	0.5	0.506
07+067	0.55	0.0016	31.275	40	0.00765	0.5	0.508
07+180	0.55	0.002	31.275	40	0.00956	0.5	0.510
07+358	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
07+512	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
07+558	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
07+558	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509

07+701	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
08+263	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
08+463	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
09+040	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
09+332	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
09+492	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
09+972	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
10+085	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
10+341	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
10+682	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
10+745	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
10+075	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
11+388	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
11+478	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
11+728	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
11+830	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
11+952	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
12+712	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509
12+872	0.55	0.0019	31.275	40	0.00909	0.5	0.509

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

3.4. DISEÑO GEOMÉTRICO

3.4.1. ESTUDIO DE TRÁFICO

✓ Resultados De Los Conteos:

El estudio de tráfico realizado se basará por el tipo de automóvil, sentido, por día, así como el consolidado en ambos sentidos cuya información se recopilará por el transcurso de 7 días según como se muestra en cuadro 12.

CUADRO 12: ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL

“DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE DE LA VÍA SANTA ROSA – CHAUPELANCHE DEL KM 0+000 AL KM 13+025.00 DISTRITO DE CHOTA – PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA”				
TIPO DE VEHICULO		IMDs	FC	IMDa
AUTO		375	0.998837	392
CAMIONETAS	PICK UP	80	0.998837	83
	COMBI	36	0.998837	38
MICRO		0	1.056931	0
BUS	2E	0	1.056931	0
	3E	0	1.056931	0
CAMION	2E	20	1.056931	20
	3E	0	1.056931	0
SEMITRAILER	T3S2	0	1.056931	0
TOTAL		511		534

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

CUADRO 13: IMD CORREGIDO

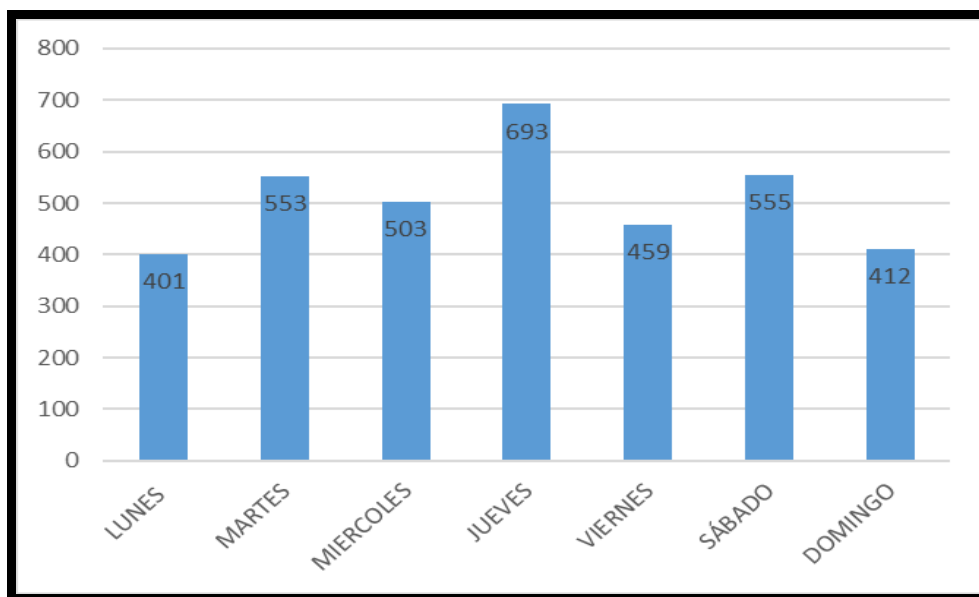
“DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE DE LA VÍA SANTA ROSA – CHAUPELANCHE DEL KM 0+000 AL KM 13+025.00 DISTRITO DE CHOTA – PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA”										
TIPO	IMDa	AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS		CAMION		SEMITRAILER
			PICK UP	COMBI		2E	3E	2E	3E	T3S2
TOTAL	534	392	83	38	0	0	0	20	0	0
%	100%	74%	16%	7%	0%	0%	0%	3%	0%	0%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

3.4.2. ANÁLISIS VARIACIÓN DIARIA

Los días centrales que son martes y domingo el transito disminuye en 412 unidades. Estas variaciones se dan por la demanda de transporte del área beneficiada, teniendo en cuenta el traslado de la población desde la ciudad de Chota a la ciudad de Bambamarca.

GRÁFICO 2: ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DIARIA

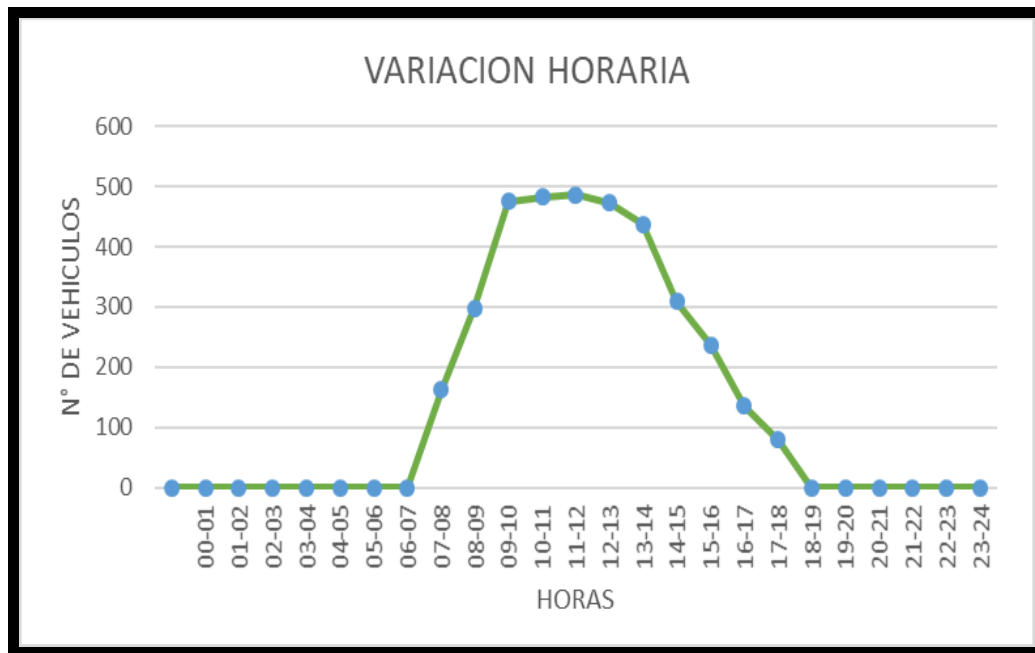


FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

3.4.3. ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN HORARIA

Los niveles de tráfico durante el día son más altos que los niveles que se presentan por las noches, concluyendo que el área de influencia del proyecto el mayor tráfico se presenta en las mañanas que por las tardes.

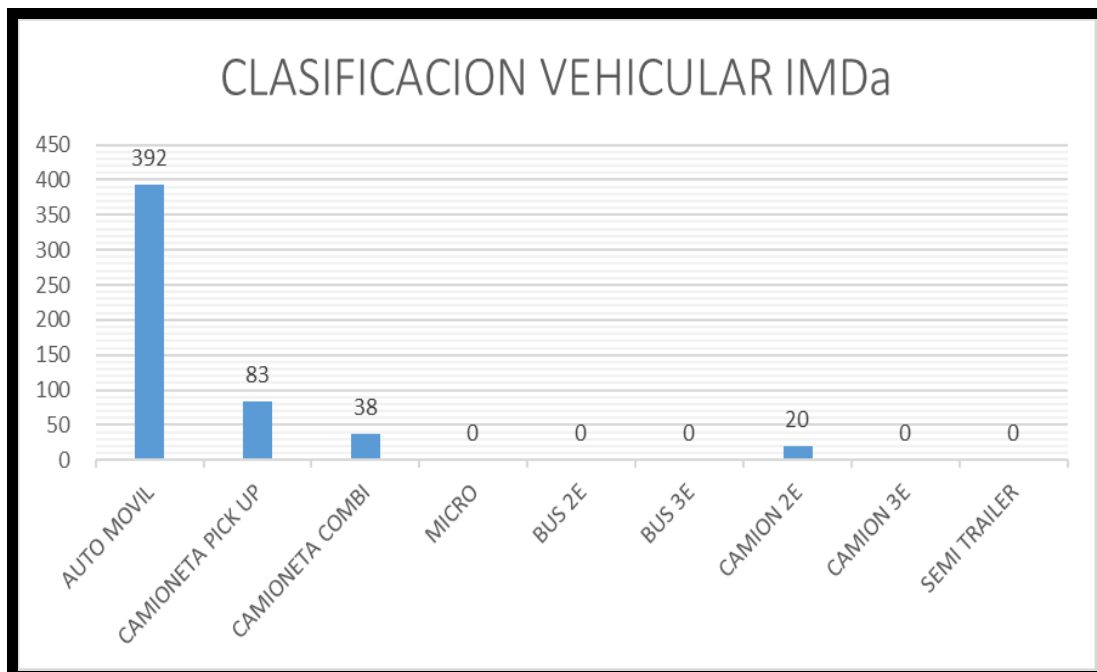
GRÁFICO 3: VARIACIÓN HORARIA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

3.4.4. CLASIFICACIÓN VEHICULAR IMDA

GRÁFICO 4: TRÁFICO - ESTACIÓN CRUCE SANTA ROSA - CHAUPELANCHE



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

3.4.5. PARÁMETROS DE DISEÑO

CUADRO 14: PARÁMETROS DE DISEÑO

PARAMETROS BÁSICOS DE DISEÑO		
CLASIFICACIÓN DE LA CARRETERA		CARRETERA DE LA RED VIAL VECINAL O RURAL
CLASIFICACIÓN DE ACUERDO A SU DEMANDA		CARRETERA DE TERCERA CLASE
CLASIFICACIÓN SEGÚN CONDICIONES OROGRÁFICAS		TERRENO ESCARPADO
VELOCIDAD DE DISEÑO		30 KM/H
DISEÑO GEOMÉTRICO		
VISIBILIDAD DE PARADA VELOCIDAD DIRECTRIZ = 30 KM/H	PENDIENTE EN BAJADA DE 0% A 9% = 35 METROS	
	PENDIENTE EN SUBIDA:	
	3% = 31 METROS	
	6% = 30 METROS	
	9% = 29 METROS	
DISEÑO HORIZONTAL		
LONGITUD EN TANGENTE	30 KM/H	LS = 42 METROS
		LO = 84 METROS
		L MAX= 500 METROS
LONGITUD DE TRANSICIÓN		NECESIDAD DE CURVAS DE TRANSICIÓN A RADIOS INFERIORES DE:
		LONGITUD= 30 METROS
VELOCIDAD = 30 KM/H		
RADIO MÍNIMO		25

FRICCIÓN MÁXIMA	30 KM/H	0.17
PERALTE MÁXIMO		12
CURVA DE VUELTA		MANIOBRA ADOPTADA PARA UN C-2
DISEÑO EN PERFIL		
VELOCIDAD DE DISEÑO	LONGITUD CONTROLADA POR VISIBILIDAD DE FRENADO (K)	LONGITUD CONTROLADA POR VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO (K)
30 KM/H	1.9	46
INDICE K PARA EL CALCULO DE LA LONGITUD DE CURVA VERTICAL CONCAVA		
VELOCIDAD DE DISEÑO	DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE FRENADO	INDICE DE CURVATURA (K)
30 KM/H	35	6
PENDIENTES MÁXIMAS	VELOCIDAD DE DISEÑO = 30 KM/H	HASTA UN 10%
DISEÑO EN SECCIÓN TRANSVERSAL		
ANCHO EN TANGENTE:		3.30 m POR CARRIL
BERMAS:		1.0 METROS
BOMBEO:		2.00%
ANCHO DE CUNETAS:		0.93 METROS (RURAL)
		0.40 METROS (URBANA)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.4.6. DISEÑO DEL PAVIMENTO:

3.4.6.1. ANÁLISIS DEL TRÁNSITO

CUADRO 15: TIPOS DE VEHÍCULOS VS IMDA

TIPOS DE VEHÍCULOS	IMDa	DISTRIB. %
AUTO MOVIL	392	74%
CAMIONETA PICK UP	83	16%
CAMIONETA COMBI	38	7%
MICRO	0	0%
BUS 2 E	0	0%
BUS 3 E	0	0%
CAMIÓN 2 E	20	3%
CAMIÓN 3 E	0	0%
SEMI TRAILER	0	0%
TOTAL, IMD	534	100%

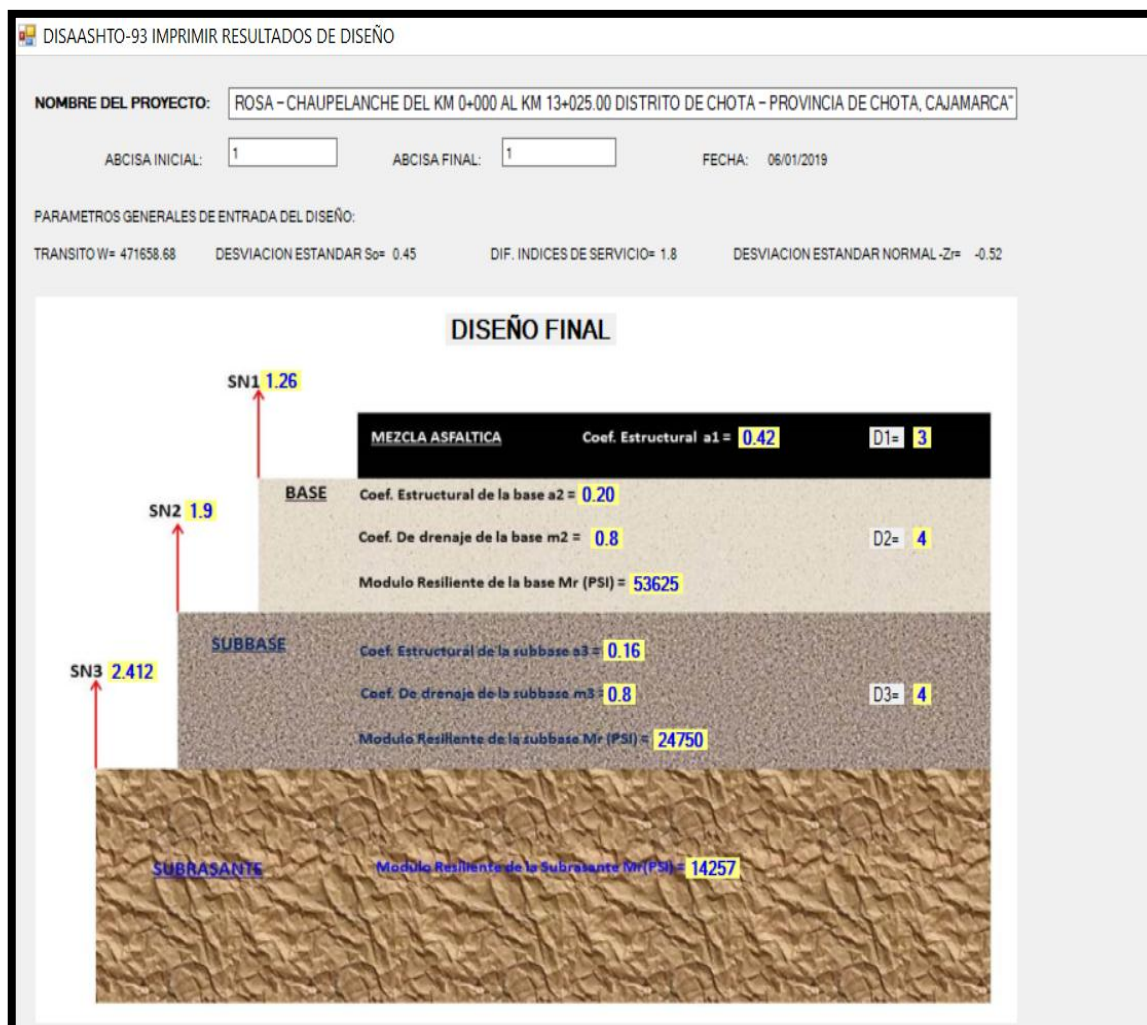
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

CUADRO 16: ESTRUCTURA PROPUESTA DE SUB - BASE Y BASE DE CONCRETO ASFALTICO

TRAMO	C.A. (cm)	BASE (cm)	SUB-BASE (cm)	TOTAL (cm)
0 + 000 – 13+025.00	8.00	15.0	15.0	38.0

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 2: DISEÑO FINAL DE PAVIMENTO PROGRAMA ASHTOO 93



FUENTE: ELABORACION PROPIA DISAASHTO 93

3.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.5.1 MATRIZ IMPACTOS AMBIENTALES:

FIGURA 3: MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES																															
"DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE DE LA VÍA SANTA ROSA - CHAUPELANCHE DEL KM 0+000 AL KM 13+025.00 DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA"																															
FACTORES			ACCIONES			ACTIVIDADES PRELIMINARES				ACTIVIDADES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS				ACTIVIDADES DE PAVIMENTOS				ACTIVIDADES DE SEÑALIZACIÓN				ACTIVIDADES AMBIENTALES				POR FACTOR		POR FACTOR			
						CARTE DE IDENTIFICACIÓN DE OBRAS DE 1.00 X 1.40 M	CAMPAMENTO PROVISIONAL Y DEPÓSITO DE OBRA	MOVILIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN	TOPOGRAFIA Y REFORESTACIÓN	DESBOQUE Y LIMPIEZA	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES	CORTE DE MATERIAL SUELO	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXISTENTE	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE	BASE GRANULAR 4-6 CM	SUB RASANTE GRANULAR 6-15 CM	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	RIEGO DE LUGA	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE 3"	SEÑALES PREVENTIVAS	SEÑALES REGLAMENTARIAS	SEÑALES INFORMATIVAS	POSTES KILOMÉTRICAS	PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL	ACONDICIONAMIENTO DE BOTAQUERO	REVEGETACIÓN	CAPACITACIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	TOTAL IMPACTOS NEGATIVOS	PORCENTAJES DE IMPACTOS NEGATIVOS ALTOS	TOTAL IMPACTOS POSITIVOS	PORCENTAJES DE IMPACTOS POSITIVOS ALTOS
MEDIO ABIÓTICO	ATMOSFERA	Material Particulado																						18	81.82%						
		Emisiones de gas																						11	50.00%						
		Olores																						16	72.73%						
		Ruido																						18	81.82%						
		Calidad del Aire																						10	45.45%						
	Microclima																							1	4.55%						
TOTAL ATMOSFERA																								10	45.45%						
MEDIO BIÓTICO	SUELO	Topografía																						8	36.36%						
		Erosión																						1	4.55%						
		Contaminación																						6	27.27%						
		Cambio de Uso																													
	TOTAL SUELO																														
MEDIO SOCIOECONÓMICO	AGUA	Calidad del agua superficial																						1	4.55%						
		TOTAL AGUA																													
		FLORA	Vegetación Natural																						7	31.82%	2	9.09%			
			Biodiversidad																						5	22.73%	2	9.09%			
			Alteración en la Flora																						3	13.64%					
	TOTAL FLORA																														
FAUNA	Biodiversidad																							2	9.09%						
	Estabilidad del Ecosistema																						15	68.18%							
	TOTAL FAUNA																														
	HUMANOS	Salud																													
		Seguridad																													
TOTAL HUMANOS																															
ECONOMIA Y POBLACIÓN		Empleo Estacional																													
		Empleo Fijo																													
	TOTAL E. Y POBLACION																														
	CULTURAL	Efecto Barrera																													
		Paisaje Natural																													
TOTAL CULTURAL																															
FOR ACCIÓN		TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS			2	5	6	4	9	8	9	9	9	8	8	8	7	8	3	3	3	4	4	6	6	2					
		PORCENTAJES DE IMPACTOS NEGATIVOS ALTOS			9.09%	22.73%	27.27%	18.18%	40.91%	36.36%	40.91%	40.91%	40.91%	36.36%	36.36%	36.36%	31.82%	36.36%	13.64%	13.64%	13.64%	18.18%	18.18%	27.27%	27.27%	9.09%					
FOR ACCIÓN	TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS			3	2	2	4	6	5	5	6	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	5	4						
	PORCENTAJES DE IMPACTOS POSITIVOS ALTOS			13.64%	9.09%	9.09%	18.18%	27.27%	22.73%	22.73%	22.73%	22.73%	22.73%	22.73%	22.73%	18.18%	22.73%	18.18%	18.18%	18.18%	18.18%	13.64%	22.73%	18.18%							
<div>IMPACTOS AMBIENTALES</div> <div>NEGATIVOPOSITIVO</div>																															

3.6 ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

3.6.1 RESUMEN DE METRADOS

S10		PÁGINA 01	
Presupuesto	1101003	DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE DE LA VÍA SANTA ROSA - CHAUPELANCHE DEL KM 0+000 AL KM 13+025, DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA	
Sub Presupuesto	001	DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE DE LA VÍA SANTA ROSA - CHAUPELANCHE DEL KM 0+000 AL KM 13+025, DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA	
Ciente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		COSTO AL 13/05/2019
Lugar	CAJAMARCA - CHOTA - CHOTA		
Ítem	Descripción	Und.	Metrado
01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 X 2.40 M	und	2.00
01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL Y DEPÓSITO DE OBRA	m2	700.00
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA PARA LA OBRA	glb	1.00
01.04	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACIÓN	km	13.03
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	3.87
02.02	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	80,730.35
02.03	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	59,472.28
02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO	m3	74,340.35
02.05	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	105,473.50
03	PAVIMENTOS		
03.01	BASE GRANULAR E = 0.15 m	m2	129,145.00
03.02	SUB-BASE GRANULAR e=0.15 m	m2	140,091.60
03.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	112,015.00
03.04	RIEGO DE LIGA	m2	112,015.00
03.05	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3"	m2	120,745.63
04	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD		
04.01	SEÑALES PREVENTIVAS		
04.01.01	FABRICACION DE SEÑALES PREVENTIVAS	und	275.00
04.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS		
04.02.01	FABRICACION DE SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	2.00
04.03	SEÑALES INFORMATIVAS		
04.03.01	FABRICACION DE SEÑALES INFORMATIVAS	und	6.00
04.04	POSTES KILOMETRICOS		
04.04.01	POSTES KILOMETRICOS	und	14.00
05	IMPACTO AMBIENTAL		
05.01	PROGRAMA DE SEÑALIZACION AMBIENTAL	und	7.00
05.02	RESTAURACION DE CAMPAMENTOS Y PATIOS DE MAQUINAS PROCESADORAS	m2	700.00
05.03	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	m3	44,604.21
05.04	REVEGETACION	ha	2.51
05.05	CAPACITACIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	glb	1.00
06	FLETES		
06.01	FLETE PARA TRANSPORTE DE MATERIALES A LA OBRA	glb	1.00
07	OTROS		
07.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	glb	1.00

FUENTE: ELABORACION PROPIA

3.6.2 PRESUPUESTO GENERAL

S10					PAGINA 01	
Presupuesto	1101003	DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE DE LA VÍA SANTA ROSA - CHAUPELANCHE DEL KM 0+000 AL KM 13+025, DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA				
Sub Presupuesto	001	DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE DE LA VÍA SANTA ROSA - CHAUPELANCHE DEL KM 0+000 AL KM 13+025, DISTRITO DE CHOTA - PROVINCIA DE CHOTA, CAJAMARCA				
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			Costo al	13/05/2019	
Lugar	CAJAMARCA - CHOTA - CHOTA					
Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.	
01	TRABAJOS PRELIMINARES				55,069.81	
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 3.60 X 2.40 M	und	2.00	1,450.00	2,900.00	
01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL Y DEPÓSITO DE OBRA	m2	700.00	33.65	23,555.00	
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA PARA LA OBRA	glb	1.00	12,396.76	12,396.76	
01.04	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACIÓN	km	13.03	1,244.67	16,218.05	
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,751,778.96	
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA	ha	3.87	4,117.28	15,933.87	
02.02	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	80,730.35	10.18	821,834.96	
02.03	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	59,472.28	4.90	291,414.17	
02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO	m3	74,340.35	6.19	460,166.77	
02.05	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	105,473.50	1.54	162,429.19	
03	PAVIMENTOS				6,734,328.93	
03.01	BASE GRANULAR E = 0.15 m	m2	129,145.00	3.45	445,550.25	
03.02	SUB-BASE GRANULAR e=0.15 m	m2	140,091.60	1.55	217,141.98	
03.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	112,015.00	7.28	815,469.20	
03.04	RIEGO DE LIGA	m2	112,015.00	3.03	339,405.45	
03.05	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 3"	m2	120,745.63	40.72	4,916,762.05	
04	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD				86,344.97	
04.01	SEÑALES PREVENTIVAS				79,895.75	
04.01.01	FABRICACION DE SEÑALES PREVENTIVAS	und	275.00	290.53	79,895.75	
04.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS				687.52	
04.02.01	FABRICACION DE SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	2.00	343.76	687.52	
04.03	SEÑALES INFORMATIVAS				2,611.14	
04.03.01	FABRICACION DE SEÑALES INFORMATIVAS	und	6.00	435.19	2,611.14	
04.04	POSTES KILOMETRICOS				3,150.56	
04.04.01	POSTES KILOMETRICOS	und	14.00	225.04	3,150.56	
05	IMPACTO AMBIENTAL				144,600.12	
05.01	PROGRAMA DE SEÑALIZACION AMBIENTAL	und	7.00	780.37	5,462.59	
05.02	RESTAURACION DE CAMPAMENTOS Y PATIOS DE MAQUINAS PROCESADORAS	m2	700.00	1.04	728.00	
05.03	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	m3	44,604.21	2.19	97,683.22	
05.04	REVEGETACION	ha	2.51	15,898.93	39,906.31	
05.05	CAPACITACIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	glb	1.00	820.00	820.00	
06	FLETES				649,506.65	
06.01	FLETE PARA TRANSPORTE DE MATERIALES A LA OBRA	glb	1.00	649,506.65	649,506.65	
07	OTROS				12,505.30	
07.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	glb	1.00	12,505.30	12,505.30	
COSTO DIRECTO					9,434,134.74	
GASTOS GENERALES (10%)					943,413.47	
UTILIDAD (10%)					943,413.47	
					=====	
SUB TOTAL					11,320,961.68	
IGV (18%)					2,037,773.10	
					=====	
TOTAL, PRESUPUESTO					13,358,734.78	
SON: TRECE MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL SETECIENTOS TRENTA Y CUATRO CON 78/100 NUEVOS SOLES						
Fecha: 17/05/2019 23:57:13						

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.6.3 CRONOGRAMA DE OBRA:

El cronograma se basa en los rendimientos tanto del personal como de la maquinaria planteada en el presupuesto de obra; teniendo como base las diferentes actividades o partidas que se ejecutaran, tener presente que la duración de cada actividad está sujeta al rendimiento en las diferentes condiciones de trabajo.

Se ha desarrollado el diagrama de Gantt apoyándonos el PROJECT 2016; teniendo como base el análisis de costos unitarios sujetos a los diferentes rendimientos. La duración del proyecto será de 295 días calendarios. Con jornadas de trabajo de 8 horas diarias. De lunes a sábado.

IV. DISCUSIONES DE RESULTADOS

- De acuerdo al diagnóstico realizado de la zona en estudio se pudo reconocer el tránsito, orografía el clima y la fundación para el diseño del pavimento.
- Los resultados del estudio topográfico del proyecto que se obtuvieron que en la zona de estudio presenta una orografía escarpada por lo que la pendiente máxima que se ha obtenido es de 9.75%, cumpliendo así con los parámetros de una carretera de tercera clase la pendiente máxima es del 10%, se ha podido identificar que el ancho de la vía cumple con la normativa.
- En cuanto el estudio de la mecánica de suelos en la vía, predomina el suelo CL, arcilla de baja plasticidad, la cantera presenta una granulometría uniforme el cual es recomendable para el afirmado de la vía, su tipo de suelo es GM-GC con humedad optima del 4.37% el cual es recomendable.
- En la estación CHOTA el método más probabilístico que se ajusta es la distribución LOG NORMAL por haber obtenido el menor valor delta teórico con respecto a los diferentes métodos.
- Se realizó el diseño geométrico de la vía Santa Rosa – Chaupelanche donde los resultados obtenidos están en acorde con la normativa vigente para una carretera de tercera clase, los espesores de la base, sub base y de la rasante del pavimento flexible que se empleara son contemplados en los cuadros de resultados que están dentro de las especificaciones técnicas para la construcción de una carretera de tercera clase según la Norma DG-2018.
- De acuerdo al presupuesto calculado se puede decir que los costos unitarios para cada insumo se han trabajado con precios hasta mayo del presente año fecha con la que se elaboró dicho proyecto.
- Realizado el Estudio de Impacto ambiental del área de influencia se logró cuantificar los impactos negativos que se presentan. Los impactos negativos que existen en el estudio se establecen como (Acarreo de material de la cantera, sustancias toxicas, cambio del ecosistema y otros), y en los impactos positivos tenemos el servicio de una carretera pavimentada, para transporte de vehículos generando desarrollo de la vía.

V. CONCLUSIONES

- El diagnóstico realizado nos permite analizar las características de la zona para acoplarse a las normas de diseño según las características de la vía que se va a ejecutar de acuerdo al DG-2018.
- La vía en estudio presenta un ancho de capa de rodadura de 6.60 m, las bermas de 1.00 m de ancho lateral y un radio mínimo de 25 m. de acuerdo a la normativa vigente.
- El diseño del pavimento se basó en el método AASHTO 1993, con el cual se llegó a definir el espesor de la capa sub base de 15cm, base 15 cm, y la carpeta asfáltica un espesor de 8cm. La característica principal de la fundación CL arcilla de baja plasticidad, presentando una humedad de 17.85%, con valores de CBR que oscilan entre el 10.60% y 13.49% según la mecánica de suelos.
- Para el estudio hidrológico la distribución que más se ajusta es LOG NORMAL 3 PARÁMETROS por arrojar un **delta Teórico = 0.1152**.
- Velocidad de diseño empleada es de 30 km/hora, de acuerdo a ello se cumple con una pendiente mínima de 0.20%, peralte máximo de 12%, bombeo en la calzada de 2%, bombeo en la berma de 4% y un sobreancho máximo de 4.16m cumpliendo así con los parámetros de diseño.
- Tomando en cuenta la matriz empleada se concluye un impacto ambiental nivel NEGATIVO MODERADO. Los impactos son mitigables.
- Presupuesto para la ejecución del Proyecto el Costo Total a mayo del 2019 es de S/. 13,358,734.78.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar un diagnóstico antes de la ejecución con el propósito de evaluar las peculiaridades de la zona de influencia y poder ejecutar un proyecto con todos los parámetros de diseño que lo requiera.
- Se recomienda que durante el estudio topográfico la pendiente de nuestro trazo definitivo del proyecto en estudio no exceda los parámetros establecidos en la normativa vigente DG-2018.
- Se recomienda que durante la ejecución del proyecto durante la conformación de la estructura del pavimento se debe tener en cuenta la humedad óptima para llegar al Proctor indicado según el estudio de la mecánica de suelos.
- La ejecución del proyecto se realizará en épocas de estiaje, por lo que existe gran magnitud de precipitaciones en la zona de influencia.
- Los parámetros de diseño se deberán respetar durante la ejecución.
- Se recomienda proporcionar y establecer medidas previsibles para evitar o mitigar los impactos ambientales negativos.
- Verificar que los precios unitarios estén de acuerdo a los costos de la construcción vigentes.

VII. REFERENCIAS

- Ambiente, M. d. (1 de JUNIO de 2013). Ley General del Ambiente. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/06/ley-general-del-ambiente.pdf>
- ANA. (s.f.). MINAG-INRENA-IRH Proyecto “Irrigación Chota”. Obtenido de <http://www.ana.gob.pe/media/299338/estudio%20a%20nivel%20de%20perfil%20irrigacion%20chota.pdf>
- Bach. León Chavéz Jónathan (2015). MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA – CHAUPELANCHE (R40) KM 0+000 – KM 5+000, DISTRITO DE CHOTA.
- Carreteras, M. D. (1 de Febrero de 2015). Pautas metodológicas para el desarrollo de alternativas de pavimentos en la formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública de carreteras. Obtenido de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/normas/normasv/2015/RD003-2015/Pautas_Pavimentos.pdf
- Carreteras, M. D. (1 de enero de 2018). DIRECCIÓN GENERAL DE CAMINOS Y FERROCARRILES MANUAL DE CARRETERAS : DISEÑO GEOMÉTRICO DG – 2018. Obtenido de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/M anual.de.Carreteras.DG-2018.pdf
- Comunicaciones, M. d. (6 de Enero de 2015). MANUAL DE DISEÑO DE CARRETERAS PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO. Obtenido de <http://www.trianglegironi.cat/images/imatges%20i%20documents/cerdanya/urus/disseny%20carreteres.pdf>
- Duque Escobar, G. a. (2002). Mecánica de los suelos. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/1864/>
- KIMIKO KATHERINE, R. A. (20 de 02 de 2015). Diseño de los pavimentos de la Nueva Carretera Panamericana Norte en el tramo de Huacho a Pativilca (KM 188 a 189). Recuperado el ABRIL de 2014, de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/>

- Ministerio de Transportes, C. V.-M. (1 de AGOSTO de 2015). Manual de Dispositivos de Control de Transito Automotor en Calles y Carreteras. Obtenido de <http://www.sutran.gob.pe/wp-content/uploads/2015/08/manualdedispositivosdecontroldetransitoautomotorencallesycarreteras1.pdf>
- Tanco, A. (2010). LA NORMALIZACIÓN DEL DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN COLOMBIA. Colombia: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- León, J. (2015). MEJORMIENTO DEL CAMINO VECINAL SANTA ROSA – CHAUPELANCHE (R40) KM 0+000 – KM 5+000, Distrito de Chota, Provincia de Chota, Región Cajamarca.

ACTA APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, **Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz**, docente de la Facultad de Ingenierías y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, Filial Chiclayo, revisor del trabajo de investigación titulada: **“DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALIENTE DE LA VÍA SANTA ROSA – CHAUPELANCHE DEL KM 0+000 AL KM 13+025.00 DISTRITO DE CHOTA – PROVINCIA DE CHOTA - CAJAMARCA”**, de los estudiantes: **ACUÑA CAMPOS MANUEL STEEVEN & SANCHEZ GONZALES DIOGENES ALEXANDER**.

Constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.


Chiclayo, 15 de agosto del 2019.

FIRMA

Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz

DNI: 40546515

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo Diego A. Sánchez González identificado con DNI N° 42407972 egresada de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (☒), No autorizo (☐) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

"Diseño del Pavimento Flexible en Caliente de la Vía Santa Rosa - Chaulancho del Km 0+000 al Km 13+025, Distrito de Chota - Provincia de Chota - Cajamarca"

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....


 FIRMA

DNI: 42407972

FECHA: 15 de Agosto del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Yo Manuel E. Acuña Campo identificado con DNI N° 45522720 egresada de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (x), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

"Diseño del Pavimento Flexible en Caliente de la Vía Santa Rosa - Chaupelanche del Km 0+000 al Km 13+025 Distrito de Chota - Provincia de Chota - Cajamarca"

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


FIRMA

DNI: 45522720

FECHA: 15 de Agosto del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E.P. de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Doct.: Sánchez Gonzales Diógenes Alexander

INFORME TITULADO:

Diseño del Pavimento Flexible en Caliente de la Vía Santa Rosa - Champelanche del Km 0+000 al Km 13+025, Distrito de Chota - Provincia de Chota - Cajamarca

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil.

SUSTENTADO EN FECHA: *04 de Mayo 2019*

NOTA O MENCIÓN:

Aprobado por Mayeña.



[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E. P. de Ingeniería Civil.

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Boch: Acuña Campos Manuel Steven

INFORME TITULADO:

*"Diseño del pavimento flexible en caliente de la Vía Santa Rosa -
Champelanche del Km 0+000 al Km 13+025, Distrito de Chota -
Provincia de Chota - Cajamarca"*

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: *04 de Mayo 2019*

NOTA O MENCIÓN: *Aprobar por Mayoria*



[Signature]
Firma del Encargado de Investigación